

B-1-27

## 屋内環境における到来方向推定 DOA Estimation in Indoor Environment

羽切健吾<sup>†1</sup> 松本拓洋<sup>†1</sup> 桑原義彦<sup>†1</sup> 小宮山優<sup>†2</sup> 北野 斉<sup>†2</sup>  
Hagiri Kengo<sup>†1</sup> Matsumoto Takumi<sup>†1</sup> Kuwahara Yoshihiko<sup>†1</sup> Komiyama Masaru<sup>†2</sup> Kitano Hitoshi<sup>†2</sup>

静岡大学大学院<sup>†1</sup> 松下電工株式会社<sup>†2</sup>  
Graduate School of Science and Technologies, Shizuoka University<sup>†1</sup> Matsushita Electric Works, Ltd<sup>†2</sup>

### 1. はじめに

筆者らは MUSIC 法による到来方向推定と FDD 信号に基づく後方交差法を用い、屋外環境における自律型ロボットの自己位置認識のための測位システムを構築した[1]。本稿では、本システムを屋内で運用する場合に発生するマルチパスの影響について MUSIC 法と RBF ニューラルネットワークを用いた方法[2]を比較検討したので報告する。

### 2. 実験方法

文献[1]の測位システムで使用した到来方向推定装置と1つの送信アクセスポイントを体育館内に設置した。送信アクセスポイント位置は固定し、到来方向推定装置を 8.8m 四方のエリアで 1.1m おきに区切ったメッシュの交点に置き、各交点での推定誤差を計測した。図 1 は測定の様子である。床からの反射を遮断するように到来方向推定装置の周りに電波吸収体を置いた場合と置かない場合について評価した。MUSIC 法については予め校正データを電波暗室で取得した。RBF ニューラルネットワークの学習は電波暗室で MUSIC 法と同じ条件で行った場合と、体育館での実環境で行った場合の両方を評価した。

### 3. 実験結果

MUSIC 法での結果を図 2 に示す。電波吸収体の設置は効果があるが、設置してもなお推定誤差が大きな点がある。電波暗室で学習させた場合の RBF ニューラルネットワークでの結果を図 3 に示す。MUSIC 法に比較すると、大きく推定誤差が生じる点はないが、なお 20°前後の角度誤差が発生する。電波吸収帯の効果も認められる。実測定環境で学習させた場合の RBF ニューラルネットワークでの結果を図 4 に示す。吸収体の有無に関わらず図 2、3 に比較し良好な結果が得られていることが判る。

### 4. まとめ

屋内で到来方向推定する場合、実測定環境で学習させた RBF ニューラルネットワークの利用が望ましいことを実験により検証出来た。

文献

- [1] 小宮山他, 電波到来方位推定法を用いた測位システムの開発, 2005 第 23 回日本ロボット学会学術講演会 3B13  
[2] Y. Kuwahara et al. "Experiments of Direction Finder by RBF Neural Network with Post Processing," IEE Electronics Letters, Vol41, No.10, pp.602-603, 2005.



図 1 実験の様子

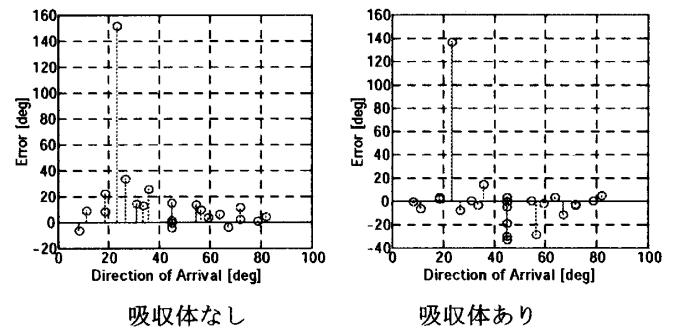


図 2 MUSIC

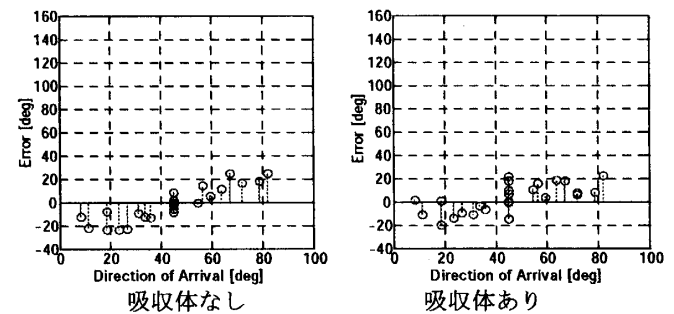


図 3 RBF ニューラルネットワーク(電波暗室での学習)

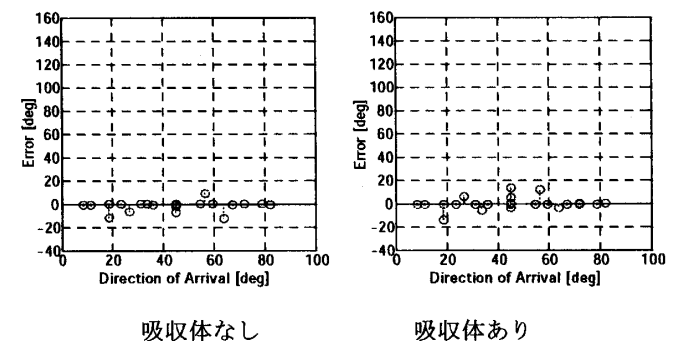


図 4 RBF ニューラルネットワーク(実環境での学習)